



تجاری سازی؛ عاملی موثر در رشد بنگاه‌های دانش بنیان و توسعه اقتصاد ملی

حامد سلطانی گردفرامری

چکیده:

امروزه اهمیت تحقیقات به خاطر نوآوری و اهمیت نوآوری نیز به دلیل سود اقتصادی آن است. در دنیای کنونی، تحقیقات، خصلت فرهنگی به معنای مرسوم کلمه را از دست داده و به عاملی اقتصادی تبدیل شده است. تجاری سازی، بخش مهمی از فرآیند نوآوری است و هیچ فناوری و محصولی بدون آن با موفقیت وارد بازار نمی‌شود. ایجاد بستری برای عرضه دانش و فناوری، علاوه بر فراهم آوردن ارزش های اقتصادی قابل توجه برای سازمان‌ها، منجر به رشد اقتصادی و فناوری جامعه می‌شود.

تجربه چندساله انجام فعالیت‌های تحقیقاتی نشان می‌دهد که انجام تحقیقات محض، به تنهایی مفید نبوده و انگیزه‌ای را برای انجام تحقیقات کاربردی و توسعه‌ای ایجاد نمی‌کند. همچنین عدم استفاده از نتایج تحقیقات در صنعت موجب به هدر رفتن انرژی و سرمایه ملی که به این منظور صرف شده، می‌گردد.

در این مقاله سعی می‌شود تا ضمن معرفی تجاری سازی فناوری و فرآیند آن، به بررسی اهمیت تجاری سازی فناوری و نقش آن در توسعه فناوری‌های جدید پرداخته شود. همچنین در ادامه عوامل مهم تاثیرگذار در تجاری سازی فناوری و موفقیت آن و نیز طبقه بندی ریسک های تجاری سازی فناوری مورد بررسی قرار می‌گیرد. علاوه بر این، ضمن پرداختن به نقش موسسات پژوهشی در توسعه اقتصاد ملی به اهمیت سرمایه گذاری در تحقیقات برای کسب محصول موفق در صنعت (که از فرآیند ایده و فکر تا محصول صنعتی بدست می‌آید)، اشاره خواهد شد.

کلمات کلیدی: تحقیق، بنگاه دانش بنیان، تجاری سازی نتایج تحقیقات، نوآوری، پارک‌های فناوری

مقدمه

ایالات متحده از تجارت جهانی فناوری های پیشرفته از ۳۱ درصد به ۱۷ درصد کاهش یافته است. در همین زمان سهم کشورهای چین، کره جنوبی و بقیه کشورهای آسیایی از ۷ درصد به ۲۵ درصد افزایش یافته است که دلیل آن، صادرات این کشورها مبتنی بر فناوری های پیشرفته بوده است.^۱ (جدول ۱) [۸]

جدول ۱: سهم صادرات محصولات دانش بنیان به تفکیک کشورها

کشور	سهم صادرات (درصد)
چین	۱۷/۱
ایالات متحده	۱۷
اتحادیه اروپا	۱۵/۲
ژاپن	۸/۱
هند	۰/۲

متوسط افزایش جهانی از صادرات دانش بنیان: ۵٪

تجاری سازی نتایج تحقیقات و یا تولید صنعتی نمونه‌های تحقیقاتی علاوه بر صرفه جویی ارزی و ایجاد انگیزه تحقیق، دست‌آورد‌های تازه‌ای به همراه دارد که از جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- توسعه اقتصادی
- ارتقای سطح تکنولوژیکی کشور و تولید مواد نو با استفاده از فناوری‌های پیشرفته
- بالا بردن سطح طراحی و ساخت داخل
- اشتغال‌زایی و ایجاد زمینه‌های جدید فعالیت برای نیروی کار و متخصص
- حمایت از صنعت و بالا بردن توان مهندسی برای صدور خدمات به خارج
- زمینه‌سازی گسترش صنایع وابسته، بالادستی و پایین دستی
- بالا بردن قدرت رقابتی در جهت صدور کالای ساخت داخل و بدست آوردن سهم بالاتر در تجارت جهانی

■ ایجاد اعتماد نسبت به تحقیقات کاربردی و توسعه‌ای برای سال‌های طولانی، کاربرد و اجرای نتایج بدست آمده از واحدهای تحقیق و توسعه عامل مهمی جهت رشد اقتصادی و تغییرات فناورانه در کشورهای توسعه یافته (و بعضاً در حال توسعه مانند کره جنوبی) بوده و هست. در این کشورها رابطه مستقیمی بین رشد اقتصادی و افزایش سطح رفاه مردم و سرمایه‌گذاری اصولی در بخش تحقیق و توسعه دیده می‌شود. [۳]

در ادامه برای نشان دادن اهمیت فعالیت‌های تحقیقاتی و تجاری سازی آنها در رشد و توسعه اقتصادی، به میزان هزینه کرد برخی از کشورها، روی فعالیت‌های R&D نسبت تولید ناخالص داخلی آنها (GDP) می‌پردازیم. (جدول ۲) همانطور که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود در اکثر کشورهای توسعه یافته سهم هزینه کرد روی R&D از GDP بیش از ۲ درصد می‌باشد. این عدد در خصوص فنلاند که دارای رتبه بالایی در شاخص‌های توسعه اقتصادی است، بیش از ۳ درصد است. همچنین این شاخص در خصوص کشورهای دانمارک، ژاپن و کره جنوبی نیز قابل ملاحظه می‌باشد.

نقش تحقیق، توسعه و نوآوری در توسعه و تجاری سازی فناوری

تحقیق به تنهایی سبب توسعه نمی‌شود، بلکه از طریق تولید محصولات صنعتی، بهبود روش‌ها و ارائه خدمات به واحدها و بخش‌های مختلف جامعه و صنعت اسباب توسعه فراهم می‌آید. امروزه تفاوت بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، ناشی از تفکر فناورانه و تاثیر آن در توسعه و رشد اقتصادی می‌باشد.

امروزه رقابت روزافزون جهانی، دیگر فرصت تحقیقات بنیادی و پایه‌ای را از بسیاری از صنایع گرفته است. به همین دلیل بیشتر شرکت‌ها مجبورند فقط به تحقیقات بحرانی و مورد نیاز دست بزنند. به عبارت دیگر، اهمیت تحقیقات به خاطر نوآوری و اهمیت نوآوری به دلیل سود اقتصادی آن است.

در دنیای کنونی تحقیقات به عاملی اقتصادی تبدیل گردیده است، مراحل گذر از «علم ناب» طی شده است و نهادهای علمی - تحقیقاتی باید بطور آشکار در خدمت اقتصاد و تجارت قرار گیرند. دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی باید از «هدف بودن» خارج شوند و به وسیله‌ای برای توسعه اقتصادی تبدیل گردند. در عصر حاضر باید به دنبال ساز و کارهایی باشیم که روش تبدیل «ایده» به «محصول» را به ما یاد بدهد و روند تبدیل علم به ثروت را سرعت بخشد. تجاری سازی فناوری، فرآیند تغییر دانش به محصولات و خدمات و روش بسیار موثر برای انتقال عقاید از ذهن یا آزمایشگاه به دنیای گسترده‌تر است.

تجاری سازی فناوری، تعاریف و مفاهیم

تجاری سازی فناوری، خلق محصول، خدمت یا فرآیند جدیدی مبتنی بر رفع تقاضای جدید است و رفع آن مستلزم تلاش مستمر در راه تبدیل نتایج به محصولات و خدمات جدید و بازاریابی موفق آنهاست.

تجاری سازی به انتقال فناوری بسیار نزدیک است. به عبارت دیگر فرآیند تجاری سازی، همان فرآیند انتقال دانش و فناوری از مراکز تحقیقاتی مانند مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری به صنایع موجود یا کسب و کارهای جدید است. در واقع تجاری کردن فرآیندی است که از طرح کردن و پروردن یک ایده آغاز می‌شود و به سمت تولید (کالا و خدمات) و در نهایت فروش آن به مشتری (صنعت یا استفاده کننده نهایی) می‌انجامد.

اهمیت تجاری سازی فناوری

ایجاد بستری برای دانش، علاوه بر فراهم آوردن ارزش‌های اقتصادی برای سازمان‌ها، منجر به رشد اقتصادی و فنی جامعه می‌شود. از آنجا که به بازار رسانیدن یک محصول می‌تواند تضمین کننده موفقیت و بقای سازمان‌ها باشد، تجاری سازی به عنوان یک عامل حیاتی مطرح شده است. در سازمان‌های تحقیقاتی نیز تحقیقات، بدون تجاری سازی یک محصول معنایی ندارد. در همین راستا نیز تا فناوری منتقل شده، توسعه نیابد، نمی‌توان گفت فرآیند انتقال فناوری تکمیل شده است. اهمیت تجاری سازی R&D و فناوری به حدی است که در حال حاضر بسیاری از موسسات تحقیقاتی با بهره‌گیری از خدمات مشاوره‌ای و انجام پروژه‌های تحقیقاتی به صورت همکاری مشترک به تجاری سازی فناوری خود رسمیت داده‌اند و تعداد این گونه مراکز خدمات مشاوره‌ای در کشورهای پیشرفته صنعتی در حال افزایش است. در خصوص ایران نیز، طی سال‌های اخیر، مراکز عرضه کننده خدمات فناوری تحت نظر مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری به ارائه خدمات مشاوره‌ای به فعالان حوزه فناوری و شرکت‌های دانش بنیان می‌پردازند که البته، نیاز به تقویت هرچه بیشتر این مراکز امری حیاتی در انجام وظایفشان است. همچنین می‌توان به Joint Venture و سرمایه‌گذاری خطرپذیر نیز به عنوان نمونه‌هایی از انجام پروژه‌های تحقیقاتی بصورت همکاری مشترک اشاره نمود.

شایان ذکر است که رشد اقتصادی یک کشور به میزان زیادی به توان رقابتی بنگاه‌های آن کشور متکی است و توان رقابتی بنگاه‌ها نیز به تلاش‌های زیادی، از جمله توانمندی‌های فناوری آنها وابسته است. از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۱ سهم

کشور	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۸	۲۰۰۹	۲۰۱۰
اطریش	۲/۲۶	۲۶/۲	۲/۴۵	۲/۴۶	۲/۵۲	۲/۶۷	۲/۷۵	۲/۷۵
بلژیک	۱/۸۸	۱/۸۶	۱/۸۳	۱/۸۶	۱/۹	۱/۹۶	۱/۹۶	-
کانادا	۲/۰۴	۲/۰۷	۲/۰۵	۱/۹۷	۱/۹۱	۱/۸۴	۱/۹۵	-
فنلاند	۳/۴۴	۳/۴۵	۳/۴۸	۳/۴۸	۳/۴۷	۳/۷۲	۳/۹۶	۳/۸۸
دانمارک	۲/۵۸	۲/۴۸	۲/۴۶	۲/۴۸	۲/۵۸	۲/۸۷	۳/۰۲	-
ترکیه	۰/۴۸	۰/۵۲	۰/۵۹	۰/۵۸	۰/۷۲	۰/۷۳	۰/۸۵	-
فرانسه	۲/۱۷	۲/۱۵	۱/۲	۱/۲	۲/۰۷	۲/۱۱	۲/۲۱	-
ایالات متحده	۲/۶۱	۲/۵۴	۲/۵۷	۲/۶۱	۲/۶۷	۲/۷۹	-	-
آلمان	۲/۵۲	۲/۴۹	۲/۴۹	۲/۵۳	۲/۵۳	۲/۶۸	۲/۸۲	-
ایتالیا	۱/۱۱	۱/۱	۱/۰۹	۱/۱۳	۱/۱۸	۱/۲۳	۱/۲۷	-
ژاپن	۲/۳	۳/۱۷	۳/۳۲	۳/۴	۳/۴۴	۳/۴۴	-	-
کره جنوبی	۴۹/۲	۲/۶۸	۲/۷۹	۳/۰۱	۳/۲۱	۳/۳۶	-	-
هلند	۱/۹۲	۱/۹۳	۱/۹	۱/۸۸	۱/۸۱	۱/۷۳	۱/۸۴	-
بریتانیا	۱/۷۵	۱/۶۸	۱/۸۳	۱/۷۵	۱/۷۸	۱/۷۷	۱/۸۷	۱/۸۱
متوسط کشورهای عضو OECD	۲/۲۱	۲/۱۸	۲/۲۱	۲/۲۴	۲/۲۸	۲/۳۴	-	-
متوسط اتحادیه اروپا (۲۷ کشور)	۱/۸۶	۱/۸۳	۱/۸۲	۱/۸۵	۱/۸۵	۱/۹۲	۲/۰۱	-

جدول ۲- درصد هزینه کرد روی فعالیت‌های R&D نسبت به GDP

■ هزینه کرد روی R&D از کل GDP که بیش از ۳٪ است ■ هزینه کرد روی R&D از کل GDP که کمتر از ۱٪ است

توسعه فناوری‌های جدید نیز نیازمند انسان‌افزارها، نرم‌افزارها، سخت‌افزارها و سازمان‌افزارهای متناسب است که بدون آنها تولید ثروت امکان‌پذیر نخواهد بود. پیوستگی چرخه تبدیل علم به ثروت، شامل مراحل مختلفی نظیر کشف قانون بندهای طبیعی، شکل‌گیری ایده‌های کاربردی بر مشاهدات علمی یا نیازهای طبیعی، ارتقای سطح ایده به مرحله فناوری، توسعه ایده‌ها و تبدیل آنها به فرآیند یا محصول، تولید رقابت‌پذیر و اقتصادی و سرانجام ورود به چرخه مالی و اقتصادی است.



شکل ۱: ارتباط توسعه / نوآوری با تحقیق

شکل ۱ ارتباط توسعه - نوآوری با تحقیق و چرخه تبدیل دانش پول و یا پول به دانش را نشان می‌دهد. همانطور که شکل نشان می‌دهد، پول صرف تحقیق می‌شود تا دانش تولید شود، درحالی‌که توسعه و نوآوری از دانش تولید شده پول می‌آفرینند.

تحقیق	توسعه و نوآوری
ایجاد موقعیت سرمایه‌گذاری در آینده نامعلوم	ایجاد طراحی محصول و نمونه اولیه محصول
تأکید بر اکتشاف مفاهیم جدی	تأکید بر کارایی مبتنی بر هزینه
ارزیابی با میزان علم تولید شده	ارزیابی با میزان ثروت تولید شده
ایجاد دانش	استفاده از دانش

جدول ۳: تفاوت تحقیق با توسعه و نوآوری

برای توسعه فناوری‌های جدید، دیده‌بانی از روند فناوری خود و جهان و ویژگی‌های موفق‌ها و ناموفق‌ها، مهم و اساسی است و کشورها به شدت محتاج شناخت عمیق و صحیح جغرافیای لحظه‌ای فناوری هستند. کشورهای موفق جهان مانند ژاپن، افراد متعهدی را بکارگرفته‌اند تا بتوانند دائماً شکاف فناوری خود را با دیگر کشورها تشخیص دهند و بر اساس آن اولویت‌های خویش را بروز دهند و سیاست‌ها و برنامه‌های خود را جهت دهی نمایند. لازمه نوابری صحیح فناوری، شناخت صحیح جغرافیای لحظه‌ای فناوری، شناخت و تحلیل به روز از همه عوامل موثر در توسعه از قبیل افزایش درآمد سرانه، توزیع عادلانه درآمد، ارتقای کمی و کیفی اشتغال و به کار بستن آنها در عرصه جهانی است. جغرافیای لحظه‌ای فناوری نشان دهنده مختصات دیگران و در نتیجه کمک کننده به تعیین جایگاه کشورها از نظر مزیتها (نسبی و مطلق)، فرصتها و تهدیدهای پیش‌روست.

نمونه‌ای از سازمان‌افزارهایی که در فرآیند ایجاد، توسعه و تجاری‌سازی فناوری نقش مهمی دارند، پارک‌های فناوری می‌باشند. این پارک‌ها پلی میان دانشگاه‌ها، مراکز رشد و صنعت می‌باشند و بهترین مکان برای رشد و توسعه فناوری می‌باشند. نمونه بسیار موفق آن در جهان دره سیلیکون در ایالات متحده می‌باشد که با حمایت‌های دولتی آغاز به کار نمود و در نهایت تبدیل به مرکز فناوری‌های پیشرفته دنیا شد.^۵

نکته قابل توجه تمایز بین تحقیقات کاربردی و تحقیقات پایه می‌باشد. لزوماً تمامی تحقیقات پایه به یک محصول تجاری منجر نمی‌شود. از سوی دیگر تولید

جدول ۴: تقسیم بندی عوامل رشد و موفقیت تجاری سازی فناوری و توسعه

لایه	زمان لازم تغییر	بازیگران	خروجی
بینش‌ها	درازمدت	عناصر تأثیرگذار مانند: استادان، معلمان، رهبران، رسانه‌ها و ...	چشم اندازها، اهداف، رفتارها و ...
سیاست‌ها	میان مدت و کوتاه مدت	اجرای مختلف حکومت	قوانین، مقررات، آئین نامه‌ها و ...
زیرساخت‌ها و خدمات	کوتاه مدت	مسئولان سازمان‌ها، مراکز و بازیگران فناوری، بازار و صنعت	خدمات مورد نیاز تجاری سازی فناوری

همانطور که در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود، خمیرمایه تحقیق بیشتر متمایل به فضای علمی، آکادمیک و دانشگاهی است که محقق بدون در نظر گرفتن محدودیت‌های مادی، زمانی، مدیریتی و با هدف تولید علم (اعم از کاربردی و غیر کاربردی) در یک فضای انتزاعی و بریده از جامعه مشغول تحقیق و پژوهش است و موضوع مهم برای او، تولید مقاله است. در مقابل تحقیق، مفهوم توسعه و نوآوری مطرح است. در توسعه و نوآوری حرف اساسی را تولید ثروت می‌زند، به عبارت دیگر استفاده بهینه از دانش و فناوری به منظور تولید مواد، وسایل، محصولات و خدمات جدید است که سبب بهبود وضعیت فعلی می‌گردد. بنابراین متخصصی که به توسعه و نوآوری می‌پردازد، نه تنها جدای از جامعه نیست، بلکه در قلب جامعه است و حسگرهای او بیش از هر کس دیگر، هر حرکت هر چند کوچک ولی مرتبط با حوزه فعالیت خود را هم در بعد داخلی و هم در بعد بین‌المللی شناسایی کرده، تحلیل می‌کند و خود را برای بهره‌برداری از آن آماده می‌کند.

عوامل موثر در موفقیت تجاری سازی

تجاری سازی فناوری، فرآیندی پیچیده و متأثر از عوامل متعدد زیرساختی، فناوری، کسب و کار، اجتماعی، سیاسی، تاریخی و ... است. عواملی که هر کدام می‌تواند از یک سو عامل موفقیت تجاری سازی و از سوی دیگر مانع موفقیت آن باشد. بخش زیادی از عوامل رشد و موفقیت تجاری سازی فناوری در لایه سیاست گذاری و لایه زیرساختی است. هرچند این دو لایه تمامی عوامل رشد و موفقیت تجاری سازی فناوری را در بر نمی‌گیرد، اما تصحیح این دو لایه کمک بسیاری به ترمیم بقیه عوامل می‌کند. تجربه نشان داده است که تغییر سیاست‌های علم و فناوری در کشورهای مختلف، یک جهش ناگهانی را در توسعه فناوری آن کشورها به دنبال داشته است. جدول ۴ تقسیم بندی عوامل رشد و موفقیت تجاری سازی فناوری و توسعه را نشان می‌دهد.

بازار به عنوان مهمترین عامل در به نتیجه رسیدن فرآیند تجاری سازی فناوری، می‌تواند به تنهایی باعث موفقیت یا شکست کل زنجیره تجاری سازی فناوری شود. همچنین برخی از فاکتورهای موثر بر سرعت تجاری سازی عبارتند از:

- انگیزه‌های حقوقی و مالی برای مخترعان، موسسان و کارمندان حوزه پژوهش؛ از انگیزه‌های حقوقی می‌توان به قوانین ثبت مالکیت معنوی برای مخترعین اشاره نمود.
- در دسترس بودن مهارت‌های علمی با کیفیت بالا و مهارت‌های کسب و کار؛ در این راستا، یکی از مزایای حضور شرکت‌های دانش بنیان در پارک‌های علم و فناوری، استفاده از هم‌افزایی موجود در راستای مهارت‌های کسب و کار است.

- اعطای سرمایه مطابق با نیاز شرکت‌های جدید در مرحله از رشد آنها.
- توانایی پیش‌بینی‌های درازمدت منظم به عنوان پایه‌ای برای تصمیمات مطمئن سرمایه گذاری.
- از سوی دیگر می‌توان برخی از موارد موفقیت تجاری سازی فناوری شرکت‌های موفق را به شرح ذیل بیان نمود:
- آنهایی که با انواع فروش و بازاریابی پیش می‌روند، نه با گروه‌های تکنیکی.
- آنهایی که با یک دانشگاه یا یک آزمایشگاه R&D در ارتباط باشند یا عضو یک پارک فناوری موفق هستند.
- آنهایی که قادر به بکارگیری استعدادهاى مورد نیاز برای جذب سرمایه باشند.
- آنهایی که جزئی از یک مرکز بزرگ سرمایه گذاری خطر پذیر هستند.
- در نهایت آنهایی که نزدیک به مناطق و شهرک‌های صنعتی و قطب‌های حمل و نقل مهم مانند فرودگاه‌های بین‌المللی هستند.
- از زبانی مقدماتی پتانسیل تجاری یک پروژه تحقیقاتی دربردارنده مزایای متعددی است که از جمله آنها می‌توان به تصمیم‌گیری در خصوص صرف هزینه و زمان برای تداوم توسعه آن اشاره نمود. ۸۰٪ خطرات تجاری سازی در همان ۵ سال اول فعالیت رخ می‌دهد.

تجاری سازی؛ عامل خلق ارزش و ثروت

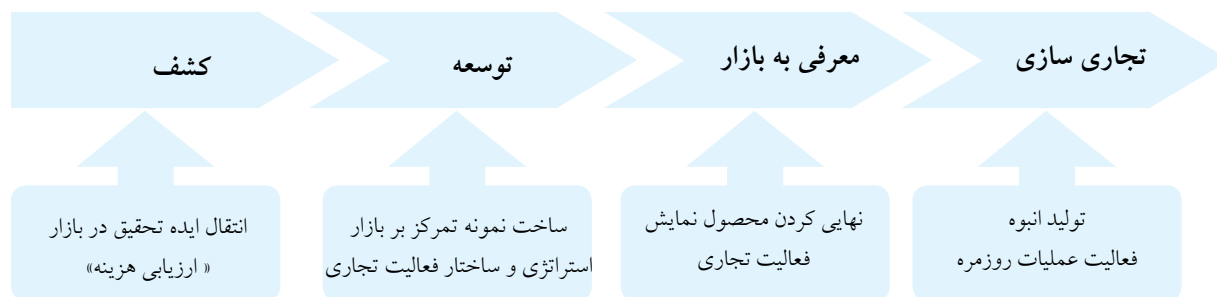
منظور از خلق ارزش، تولید ثروت و تبدیل دانش به درآمد و پول است. تجاری سازی فناوری راهکار خلق ارزش از فناوری است که برای تحقق آن لازم است تمام حلقه‌های زنجیره‌ای به نام زنجیره ارزش که شامل توسعه محصول، تولید، فروش، تحویل و خدمات پس از فروش است، از قوت لازم برخوردار باشد. در زنجیره ارزش (که در شکل ۲ نشان داده شده است)، محل قرارگیری هریک از فرآیندها از تحقیق تا بازار تعیین گردیده است. زنجیره ارزش از ایجاد مفهوم که نتیجه تحقیق است، شروع شده و با توسعه و نوآوری به فروش و خدمات پس از فروش محصول ختم می‌گردد. برای ایجاد ثروت طی تمامی مراحل زنجیره لازم است.

فرآیند تجاری سازی R&D و فناوری

- برای اینکه یک فناوری وارد بازار تجارت شود، لازم است مراحل زیر را طی نماید:
- سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه که به دو دسته قبل از سرمایه گذاری و حین اجرای پروژه قابل تقسیم است.
- پژوهش در بازار
- طراحی و مهندسی که شامل مهندسی فرآیند، مهندسی محصول، مهندسی صنایع و توسعه منابع انسانی می‌گردد.



شکل ۲: زنجیره ارزش



شکل ۳: فرآیند تجاری سازی فناوری

زیادی به R&D دولتی متکی می‌باشند. این درحالیست که یکی از مهمترین شاخص‌های ارزیابی توسعه کشورها، سرمایه‌گذاری و تخصیص منابع در حوزه R&D می‌باشد. در سال ۲۰۰۴ هزینه‌های تحقیق و توسعه در سطح دنیا حدود ۷۲۹۰۰۰ میلیارد دلار بوده است که از این میزان مبلغ ۶۵۲۰۰۰ میلیارد دلار در کشورهای عضو «سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی» (OECD) هزینه شده است و کشورهای G-7 (کانادا، فرانسه، آلمان، ایتالیا، ژاپن، بریتانیا و ایالات متحده) حدود ۸۳ درصد از هزینه‌های تحقیق و توسعه کشورهای OECD در سال ۲۰۰۲ را به خود اختصاص داده‌اند.

ریسک‌ها و عوامل موثر در تجاری‌سازی فناوری

جدول ۵ تصمیم‌گیری در خصوص ریسک‌های تجاری‌سازی فناوری را نشان می‌دهد و عوامل موثر در تجاری‌سازی فناوری، مخصوصاً برای شرکت‌های دانش بنیان بخش خصوصی در جدول ۶ آمده است.

از منظر دیگر، عواملی مانند بازاریابی، تحقیقات، آموزش و مشاوره، منابع انسانی (با اهمیت بیشتر)، شبکه‌سازی (به خصوص برای تجاری‌سازی فناوری در سطح بین‌المللی)، عوامل مالی و فروش به دلایلی که ذکر خواهد شد، در تجاری‌سازی فناوری موثرند. (شکل ۵)

بازاریابی: از طریق یک طرح تجاری مناسب، شرکت‌های دانش بنیان شانس خوبی برای نمایش خود به مشتریان بالقوه، شرکا و سرمایه‌گذاران دارند. **تحقیقات:** ممکن است شرکت‌های دانش بنیان کوچک و متوسط منابع لازم برای انجام تحقیقات مورد نیاز را نداشته باشند. طبیعتاً این عدم توانایی منجر به ایجاد مانع برای معرفی محصول جدید توسط شرکت می‌شود و توان رقابتی بنگاه را محدود می‌کند. راهکار برون رفت از این مشکل، گزینش تحقیقاتی ویژه می‌باشد.

مشاوره و آموزش: بیشتر کارآفرینان دانش بنیان، دانشمندی هستند که فاقد مهارت‌های کسب و کار می‌باشند. لذا بهره‌گیری از مراکز خدمات تخصصی و کسب آموزش و مشاوره‌های کسب و کار، مالی، بازاریابی و ... راه حل این مشکل است.

تولید آزمایشی
آزمایش و اصلاح
آماده ساختن بازار برای پذیرش فناوری که می‌تواند به بازاریابی در داخلی و خارجی قابل تقسیم باشد.
در شکل ۳، چهار مرحله از تجاری‌سازی فناوری نشان داده شده است. در واقع موفقیت تحقیق و توسعه با موفقیت تجاری کردن آن در بازار همراه است. در مقوله تجاری کردن نتایج تحقیقات و توسعه، نکته مهم ارتباط میان فعالیت‌های تحقیق و توسعه با نیازهای حال و آینده مشتریان (صنعت و مصرف کنندگان) است.

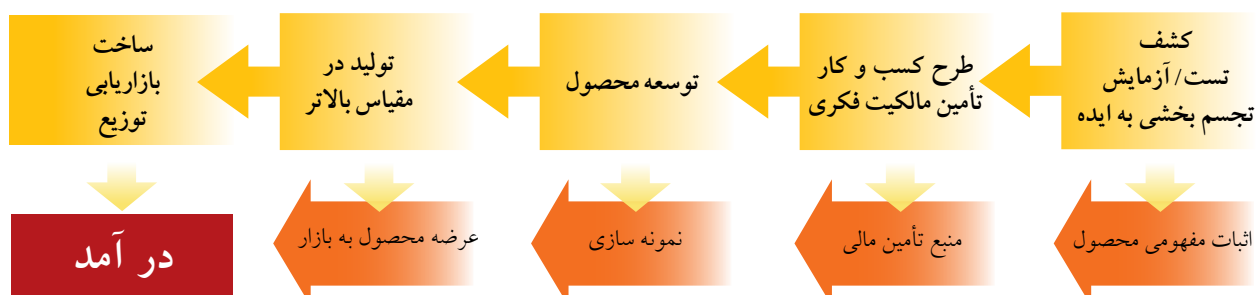
تلاش‌های تحقیقاتی باید با شناخت کامل نسبت به روند توسعه علوم و فناوری و اطلاعات کافی از بازار مصرف همراه باشد، در غیر اینصورت حاصل کار به ارزش افزوده تبدیل نخواهد شد.

دو رکن اساسی در فرآیند تجاری‌سازی تحقیقات عبارتند از:

۱. سازمان‌های تحقیقاتی مانند دانشگاه‌ها، پژوهشکده‌ها و پارک‌های علم و فناوری
۲. گیرندگان نتایج تحقیقات مانند صنایع، سرمایه‌گذاران خطرپذیر، دولت، موسسات غیرانتفاعی و ...

بدین صورت که بازاریابی و تجاری‌سازی موفق نتایج تحقیقات، نیازمند شناخت کامل شیوه‌های رفتاری دو طرف درگیر در فرآیند تجاری‌سازی است. در این راستا، همواره سازمان‌های تحقیقاتی به دنبال تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقاتی خود بوده و از سوی دیگر، گیرندگان نتایج تحقیقات در جستجوی دستیابی به فناوری نوین هستند.^۷

در شکل ۴، فرآیند تجاری‌سازی تحقیق و توسعه نمایش داده شده است. موفقیت تجاری‌سازی R&D به عواملی نظیر قابلیت سرمایه‌گذاری خارجی، مالکیت نتایج R&D، مهارت‌های کارآفرینی و برنامه‌ها و سیاست‌های دولتی بستگی دارد. از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۲، ده هزینه‌کننده برتر R&D تجاری، ۹۰ درصد از کل هزینه‌های R&D تجاری جهان را در اختیار داشتند، درحالی که سهم کشورهای درحال توسعه، اروپای شرقی و CIS (حوزه آسیای میانه) پایین‌تر از میانگین جهانی بوده است که نشان می‌دهد این کشورها هنوز به مقدار



شکل ۴ - فرآیند تجاری سازی تحقیق و توسعه

	کسب و کارهای کوچک	کسب و کارهای بزرگ
نوآوران، آزمایشگاه‌های R&D	سرمایه‌گذاری خطرپذیر	تاسیس و ثبت شرکت و هزینه‌های آن
طراحی سازمان، هدف گذاری، تعیین ورودی‌ها جهت برآورده‌سازی اهداف	دادن مجوز اتحاد راهبردی سرمایه‌گذاری مشترک ادغام شرکت‌ها/مالکیت ساخت تجهیزات اصلی	تشکیل بخش‌های مستقل اتحاد راهبردی سرمایه‌گذاری مشترک ادغام شرکت‌ها
مشورت دادن دادن مجوز اتحاد راهبردی سرمایه‌گذاری مشترک		
خودتان انجام دهید		
با شرکا انجام دهید		

جدول ۵ - تصمیم‌گیری در خصوص ریسک‌های تجاری‌سازی فناوری

عوامل	متغیر/ویژگی‌ها
مدیریت ارشد	۱- چشم‌انداز مدیر، راهبرد، پشتیبانی، شبکه مدیریت ۲- فرهنگ سازمانی، نوآور داخلی، پاداش برای نوآوری، درخواست/ارزیابی ایده، انگیزه زیاد
خصوصیات سازمانی و عملیاتی	۳- ترکیب تیم‌های وظیفه‌ای و تیم خطرپذیر در سازماندهی محصولات جدید ۴- وظیفه مدیریت و پشتیبانی در سازماندهی توسعه محصولات جدید ۵- راهنمای راهبرد/کارکرد، پشتیبانی از تقاضاها، تخصیص منابع بر اساس اولویت‌ها ۶- سطح درک عمومی در ارتباط با فرآیند توسعه محصول جدید
استخراج مفاهیم محصول جدید	۷- تجربه بخصوص، مهارت و شناخت انگیزه ۸- کاربرد فناوری/بازار
شکل‌گیری تیم خطرپذیر	۹- سطح مهارت فردی، توانایی انجام وظیفه، مهارت و میزان توانایی، سطح شناخت در موارد مرتبط با محصولات جدید، سطوح پرداخت پاداش، تنوع اعضای گروه ۱۰- انتظاری که از نقش‌ها می‌رود.
مدیریت پروژه	۱۱- توسعه تاکتیک‌ها برای تکمیل اهداف پروژه ۱۲- توسعه اهداف، مقاصد و ارزیابی‌ها ۱۳- تمرکز بر عوامل خارجی (حمایت خارجی، مشتریان) ۱۴- فناوری خارجی/متخصصان بازار ۱۵- ارتباط مدیریت ۱۶- فعالیت‌های ارزیابی مجدد (انعطاف‌پذیری)

جدول ۶ - عوامل موثر در تجاری‌سازی فناوری

مهمترین مشکلات تجاری‌سازی فناوری:

- عمده‌ترین مشکلات در مسیر تجاری‌سازی عبارتند از:
- کمرنگ بودن مشارکت محققان در ایجاد ارتباط «بازار» و محیط «تولید»
- تجاری‌سازی فناوری نیازمند توسعه و انتظار برای دریافت پول است و این فرآیند، دشوار و در عین حال طولانی است.
- تجاری‌سازی مستقل صرف وقت و زمان است و به همین علت هم بیشتر نوآوران شرکت‌ها و کارآفرینان، تحقیقات کافی در بازار را انجام نمی‌دهند. از این رو، تنها یک ایده از ۳۰۰۰ ایده منجر به موفقیت می‌شود.
- کیف توسعه نشان دهنده آن است که اکثر ایده‌ها و نوآوری‌ها، به محصول منتج نشده و به بازار نمی‌رسند.
- در واقع یکی از عوامل ناکامی کیف پروسه توسعه این است که غالباً مدیران فراموش می‌کنند که پروسه، نیازمند حمایت و تنظیمات دیگر بخش‌های سازمان می‌باشد. مورد دیگر این است که توجه مدیران رده بالا غالباً در بدترین زمان

منابع انسانی: در کشور اطریش برای تقویت بخش دانش بنیان، برنامه ملی جذب متخصصان از سرتاسر دنیا و تشویق اطریشی‌های مقیم خارج، برای برگشت به کشور وجود دارد.

شبکه سازی: موجب هم‌افزایی بین کارآفرینان شده و سبب می‌شود تا شرکت‌های نوپا نیز پا به عرصه بازار بگذارند.

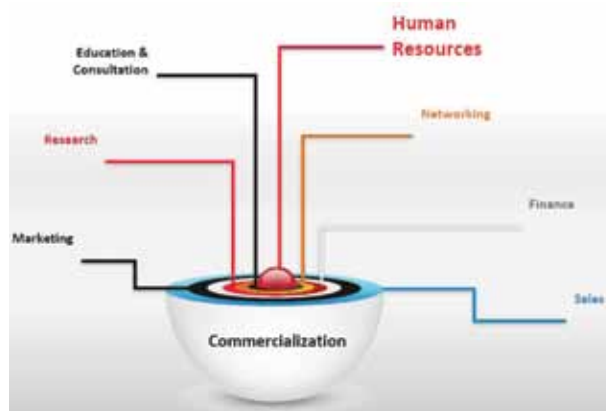
عوامل مالی: همسو سازی سیاست‌های مالی شرکت‌های نوپا با ایده‌های کسب و کار سبب می‌شود ذهن‌های خلاق، ایده‌های کسب و کار خود را تجاری نمایند. فروش: بایست برنامه‌های معینی برای حمایت از شرکت‌ها در اولین فروش محصول جدید خود مانند حمایت جهت حضور نمایشگاه‌ها، همایش‌ها و ... ایجاد شود.

طبقه بندی تجاری‌سازی فناوری

جدول ۷ طبقه بندی انواع تجاری‌سازی فناوری را نشان می‌دهد.

به پروژه جلب می‌گردد، یعنی در زمان رو به پایان بودن پروژه؛ زمانی که اکثر پارامترها مشخص و ثابت شده‌اند و تغییرات، بسیار هزینه‌بر و وقت‌گیر می‌باشند. از دیگر موانع پیش روی تجاری‌سازی این است که در خیلی از مواقع، طرح‌های ایجاد شده توسط محقق در یک حوزه از فناوری به آسانی قابل تشریح برای مصرف‌کننده آن فناوری نیست؛ همچنین مصرف‌کننده قادر به درک نکات دقیق و ریزه‌کاری‌های موجود در فرآیندهای دانش بنیان نیست و در نتیجه خروجی مورد نظر از انطباق آن فناوری تحویل مصرف‌کننده نمی‌شود. [7]

شکل ۶ نشان دهنده قیف توسعه ایده تا محصول جدید می‌باشد. تجاری‌سازی تحقیق، فرآیندی است که از تمام فرصت‌های ممکن استفاده می‌کند تا کسانی که در نوآوری‌های فناورانه سرمایه‌گذاری می‌کنند، بتوانند فواید ایجاد شده توسط نوآوران را بدست آورند. در این تعریف تجاری‌سازی،



شکل ۵ - راه‌هایی که می‌توانند به تجاری‌سازی کمک کنند.

ویژگی‌ها	نوع تجاری‌سازی
تجاری‌سازی فناوری در بخش عمومی بدین معناست که فناوری توسط دولتی که در بخش تحقیقات سرمایه‌گذاری می‌کند، ایجاد می‌شود، سپس انتقال می‌یابد و توسط بخش خصوصی تجاری می‌شود. این تجاری‌سازی شامل فناوری‌هایی می‌شود که نمی‌تواند توسط یک شرکت خصوصی انجام شود، اما ایجاد آن ضروری است. این فناوری‌ها دربرگیرنده فناوری زیرساختاری، فناوری برتر، فناوری سیاست ملی در مقیاس بزرگ و... می‌شود.	تجاری‌سازی فناوری در بخش عمومی و خصوصی
بطورکلی، توسعه فناوری مورد نیاز برای پشتیبانی محصولات و سرویس‌های جدید و فرآیندها، همگی توسط بخش R&D اداره می‌شود. توسعه فناوری جدید در اکثر شرکت‌ها جزء مزیت‌های رقابتی می‌باشد و به خارج از شرکت نباید برون‌سپاری شود.	توسعه داخلی تجاری‌سازی و تجاری‌سازی فناوری پیاده‌سازی (انتقال داده) شده
این مورد می‌تواند بصورت تجاری‌سازی فناوری بومی طبقه‌بندی شود که مجری فناوری مستقیماً فروش، بازاریابی و... را هدایت می‌کند و تجاری‌سازی غیربومی فناوری که در آن نتایج با گذشتن از مراحل ویژه‌ای ایجاد می‌شوند و با ارائه مجوز تجاری می‌شوند.	تجاری‌سازی فناوری بومی و تجاری‌سازی فناوری غیربومی

جدول ۷ - طبقه‌بندی انواع تجاری‌سازی فناوری



چند نکته قابل توجه وجود دارد:

اولاً عمل تجاری‌سازی یک فرآیند یا فراگرد است. به عبارتی تجاری‌سازی، دارای یک ورودی معین است که مسیری را برای رسیدن به یک خروجی طی نموده و طی این مسیر در هر ایستگاه، ارزش افزوده‌ای بر آن بار می‌شود. دوماً در این فرآیند از تمامی پتانسیل‌های ممکن استفاده می‌شود. به عبارتی دیگر نیروی کار، ساختار سازمانی، قوانین و مقررات فناوری و هرآنچه که به عنوان پتانسیل‌های مطرح است، به نوعی درگیر در موضوع تجاری‌سازی خواهد بود. سوماً، تجاری‌سازی فناوری بخشی از نوآوری فناورانه است و اگر نوآوری را از پرداختن به ایده تا ورود به بازار در نظر بگیریم، بدون تجاری‌سازی قطعاً چیزی به نام نوآوری و فناوری وجود نخواهد داشت.

چهارماً، هدف از اجرای این فرآیند سودرسانی به سرمایه‌گذاران نوآوری فناورانه و نیز کل جامعه (از طریق اثرات جانبی) است. در ادامه برخی از دلایل مشکل بودن تجاری‌سازی فناوری‌های جدید آمده است:

- سیاست‌های مالکیت فکری پیچیده و متناقض
- بازارها که به ندرت مشخص هستند و به ندرت نیازها و خواسته‌های خود را می‌شناسند.
- فناوری که متغیر بوده و در دسترس نیست
- میزان تعامل کم بین محققان و مجریان

می‌تواند در قالب محصولات، تولید، خدمات یا حتی بازاریابی باشد، اما به هر حال استفاده از فناوری یا تجاری سازی فناوری در خلق ثروت و رشد اقتصاد مهم است.

تجاری سازی فناوری برای تبدیل فناوری به کالا یا خدمات قابل استفاده و ارائه و انتشار آن در سطح جامعه نیازمند تحقیق و توسعه، خلأ قیوت و نوآوری، منابع خطرپذیر و زنجیره‌ای از فعالیت‌ها و اقدامات متعدد و مختلف است. زنجیره اقدامات تجاری سازی فناوری از اعتبارسنجی اولیه و امکان سنجی فنی شروع و با مطالعه بازار، تأمین منابع مالی و سرمایه اولیه مورد نیاز، مدیریت و شناسایی خطرها و ... ادامه می‌یابد. طی کردن این زنجیره پیچیده و طولانی می‌باشد و عرضه یک نوآوری به بازار می‌تواند سالیان دراز طول بکشد؛ اما این زنجیره سبب می‌گردد تا یک دلار سرمایه گذاری در تحقیقات، منجر به کسب هزار دلار در کارخانه شود. البته فقط تعداد کمی از نوآوری‌ها قادر به طی کردن کل زنجیره ارزش و رسیدن به بازار هستند و بیشتر آنها در میانه راه و گردنه‌های مسیر جامانده و به سرانجام نمی‌رسند.

• فقدان انگیزه برای محققان

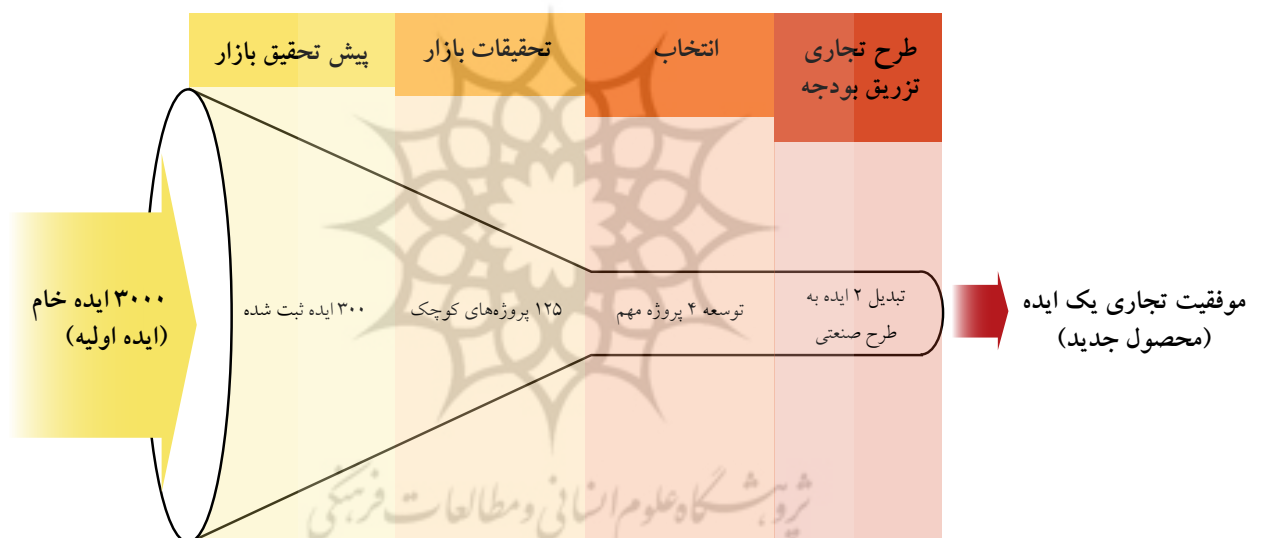
• شرکت‌های R&D که به ندرت مدیریت تجاری دارند

از سوی دیگر طبق قانون (Kerr-Martin) اعضای علمی در ارتباط با مشکلات خود اغلب محافظه کارترین افراد هستند، اما در ارتباط با مشکلات دیگران، آنها روشنفکرترین افراد می‌باشند.

نتیجه گیری:

در مجموع تجاری سازی را می‌توان به بازار رسانیدن یک ایده تا نوآوری دانست که باید با مطالعه دقیق بازار و استخراج نیازهای بازار، انجام تحقیقات و آزمایش‌های لازم، تهیه نمونه، استانداردسازی فرآیند توسعه محصول و هماهنگی‌های مدیریتی برای عرضه آن به متقاضی یا بازار توأم باشد.

فناوری به تنهایی عامل خلق ثروت نیست؛ بلکه استفاده موثر و مناسب از آن است که باعث خلق ثروت می‌شود. ارزش افزوده ناشی از استفاده فناوری در عرضه محصولات و خدمات مورد نیاز، موجب افزایش ثروت می‌شود. فناوری



شکل ۶ - قیف توسعه ایده تا محصول جدید

پی نوشت

منابع و مآخذ

۱. رادفر- رضا، خمسه - عباس، مدنی - حسام الدین، تجاری سازی فناوری عامل موثر در توسعه فناوری و اقتصاد، ۱۳۸۸
۲. احمدی زاده - نازنین، منوری - فرید، محسنی - مریم، نقش تجاری سازی نتایج تحقیقات در توسعه و جهانی شدن بنگاه‌های صنعتی کشور، ۱۳۸۶
۳. آبادیان - مرتضی، جهانی سازی فعالیت‌های تحقیق و توسعه، مدل‌ها و دستاوردها، ۱۳۸۶
۴. سانمایا - لال، سیاست فناوری و تشویق بازار، مرکز مطالعات تکنولوژی دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۵
۵. عابدی - زهرا، بررسی تحولات صنعتی - تکنولوژیک کشور در سال‌های ۷۲-۱۳۲۷ و ارائه استراتژی‌های لازم به منظور انتقال تکنولوژی مناسب، ۱۳۷۶
6. WWW.OECD.ORG
7. WWW.ONS.GOV.UK
8. Khandal - R.K, Challenges and opportunities of commercialization of high-tech process, University road Delhi
9. VIA Consultants, commercialization of high-tech, presentation at the international conference on commercialization of high-tech, Tehran, Iran, 2010